

自然科学研究機構

 国立天文台
NAOJ

国立天文台ニュース

National Astronomical Observatory of Japan

2007年12月1日 No.173

「かぐや」 打上げから初期運用までの記録



- 「高精度アストロメトリ観測の時代を迎えた 21 世紀の天文学」研究会報告
- 「2007年度岡山(第18回光赤外)ユーザーズ・ミーティング」報告
- 「TMT(Thirty Meter Telescope)装置検討会」報告
- 「第27回天文学に関する技術シンポジウム」報告
- 「電波天文観測実習」報告
- 台風に負けず「南の島の星空講演会」開催
- 「普通救命講習会」報告

2007

12

■ 表紙	1
■ 国立天文台カレンダー	2
■ 研究トピックス	
● 「かぐや」打上げから初期運用までの記録 佐々木 晶 (RISE推進室)	3
■ お知らせ	
「高精度アストロメトリ観測の時代を迎えた 21世紀の天文学」研究会報告	6
「普通救命講習会」報告	7
● 天文台 Watching 第26回—吉澤正則さん 子午環広場の空高く 三鷹の星たちを測り続けて	8
「2007年度岡山(第18回光赤外)ユーザーズ・ミーティング」報告	10
「TMT(Thirty Meter Telescope)装置検討会」報告	11
「第27回天文学に関する技術シンポジウム」報告	12
「電波天文観測実習」報告	13
台風に負けず「南の島の星空講演会」開催	14
■ 平成20年度共同研究等の公募について	5
■ 2008年国立天文台特製カレンダーができました!	5
● 人事異動	15
● 編集後記	15
■ シリーズ 国立天文台望遠鏡名鑑 21 三鷹光赤外干渉計MIRA-I.2 吉澤正則	16



● 表紙画像

上は、月周回衛星「かぐや」が捉えた地球の出 (JAXA/NHK)。下は、月軌道をめざす「かぐや」(左)とリレー衛星を切り離す「かぐや」(右)のイラスト (JAXA)。

背景星図：千葉市立郷土博物館 提供

■ 国立天文台カレンダー

2007年

■ 11月

- 3日(土) 岡山天体物理観測所講演会(まなびピア岡山参加事業)
- 10日(土) 第18回 ALMA 公開講演会(山梨県立科学館)
- 14日(水) 太陽天体プラズマ専門委員会
- 17日(土) アストロノミー・パブ(三鷹ネットワーク大学)
- 21日(水) 総合研究大学院大学専攻長会議
- 23日(金) VERA 小笠原観測局特別公開
- 24日(土) 平成19年度国立天文台公開講演会(東京国際交流館)
- 26日(月) 運営会議
- 27日(火) 平成19年度永年勤続表彰式

■ 12月

- 12日(水) 三鷹地区防災訓練
- 15日(土) アストロノミー・パブ(三鷹ネットワーク大学)
- 17日(月) 電波専門委員会
- 19日(水) 総合研究大学院大学専攻長会議
- 23日(日) 第19回 ALMA 公開講演会(あすたむらんど徳島)

2008年

■ 1月

- 7日(月) 太陽天体プラズマ専門委員会
- 11日(金) 平成19年度「科学記者のための天文学レクチャー」
- 16日(水) 総合研究大学院大学専攻長会議
- 19日(土) アストロノミー・パブ(三鷹ネットワーク大学)
- 22日(火) 教授会議
- 23日(水) 運営会議



研究 トピックス TOPICS

「かぐや」 打上げから初期運用までの記録



佐々木 晶(RISE推進室)

●打上げ成功

9月12日、鹿児島港。種子島へ向かう高速船の待合室。「かぐや」打上げが、天候予測のため13日から14日へと延期されたという知らせを前日に受けていたので、少し気分的に余裕があった。そこに突然テレビで「安倍首相辞任」のニュースが。なんてことだ。これでは、「かぐや」打上げのニュースが隠れてしまうのではないか。日本のマスコミは科学よりも政治が好きだからなあ。

種子島に到着して、5月の衛星試験時に泊まった宿に着くと「打上げが延びたので到着も1日遅れると思っていました」と、危ういところであった。冴えない私の気分と同調するように、はっきりしない天気である。天気予報をいろいろ調べてみても、熱帯低気圧が接近中で、打上げ予定の14日朝の予報は良くはない。13日の午後には雨も降り出した。宿の女主人は、「気象庁の予報よりもJAXAの予報の方が確実だから大丈夫」とはいうが。明朝打上げを目指して準備は開始される。同じ宿に泊まっている技術者たちも夕食後に出かけていった。

9月14日、種子島。JAXAの打上げ視察は、高台にあるJAXA種子島本部の駐車場から。発射台がのぞめる一角が視察グループ用に確保されている。発射台で打上げを待つH-II Aにはすでに液体燃料が積まれている。この時点で打上げ延期となると、燃料を一度抜かなければならないため、1週間は先になるとのこと。天気は好転して、青空も見えてきた。15分前にヘルメットをかぶり、待合室から外へ。一番前に陣取りビデオカメラを準備する。

カウントダウンは、はじまっている。5分前に発射準備をアナウンスする爆竹音。カウントダウンは続く。いよいよ「かぐや」打上げが迫ってくる。3、2、1、打上げの直前に白煙が広がり始める。そして炎とともに、ゆっくりとH-II Aは上昇をはじめた。スーッと持ち上がるような感じで最初はあがる。そして明るく輝いて加速していく。M-Vよりは音は小さい(距離も離れているためか)が、それでも振動音

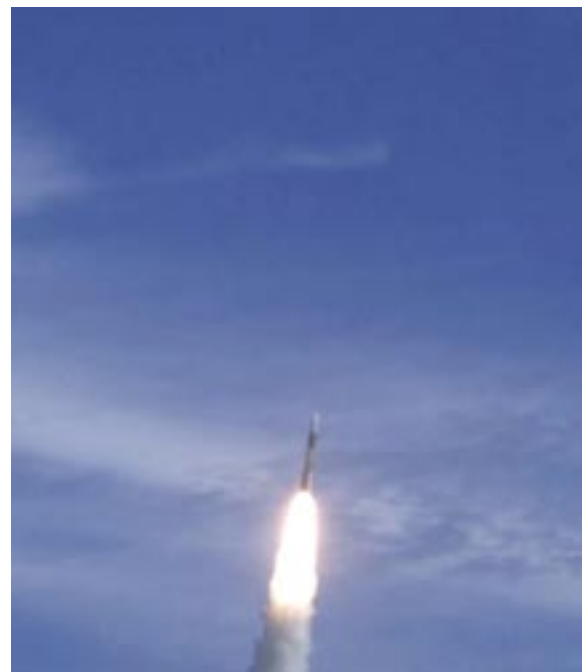
がある。白く太い煙の筋を残しながらどんどん高度をあげていく(画像1)。青空に薄い縞雲が浮かんでいる。やがて、上空の雲に隠れて見えなくなった。1分以上は上昇を追いかけられたと思う。音はなお続いている。

ロケットの航跡雲は風になびいて波打ち、そして広がっていく。打上げの余韻を味わうかのように。雲の背後から洋上の方へ光が現れるかと期待したが、高度がどんどんあがっていくためか、再び姿をみせることはなかった。しかし、ドーという低周波の音がしばらく聞こえていた。

衛星の打上げは、宇宙への道筋が新たにつくという、神々しさをともなうものである。「かぐや」は、天上から見えない糸で引き上げられるように滑らかに上昇していった。月へ向けて打ちあげたというよりも、本来あるべき月へ帰っていったのかもしれない。「かぐや」姫の物語と重ね合わせて、そのとき私はこのミッションの成功を確信した。

●リレー衛星分離成功

9月23日、相模原。「かぐや」は順調に月へ向かって航行中である。今日(正確には明日)



画像1 かぐや打上げ(佐々木撮影)。

から、各観測機器に電源を入れる試験が行われる。われわれ天文台グループが担当するレーザ高度計（PI は荒木さん）が最初の機器である。夜の新幹線で上京、相模原の宇宙科学研究本部へ。深夜 1 時に試験がはじまるときには、最初の試験とあって、大勢の関係者が「かぐや」運用室に集合していた。

午前 1 時 20 分にレーザ高度計のコマンドをあげる。まず、電流値を確認、そしてヒーターを入れて温度上昇を確認する。うん、しっかりと値が動いている。一つの温度センサが -25 度以下になっている。低温の理由は、月からの放射が無いので規定温度より冷えているとして説明できるので問題はないようだ。終わったのは 3 時過ぎで、そのまま仮眠室へ。

10月9日、水沢。リレー衛星分離の日。「かぐや」には 2 つの子衛星、リレー衛星と VRAD (VLBI 電波源) 衛星が搭載されていて、重力計測を行う。リレー衛星は主衛星が月の裏側にいるときに、電波を中継して、ドップラー計測による軌道決定を行うためのものである。「かぐや」は月の極を通る楕円軌道から徐々に高度 100km の円軌道へと近づいていく。その過程で、まずリレー衛星、そして VRAD 衛星を切り離す。2 つの子衛星には VLBI 電波源が搭載されていて、VERA を含む電波望遠鏡ネットワークによる相対 VLBI 観測によりこれまでにない精度で軌道を決めて、月の重力を計測することができる。

水沢では衛星分離のときに、主衛星と子衛星の電波を継続して観測することになっていた。衛星切り離しのあとに、主衛星は姿勢を変更するため電波強度が変化する。そのときに子衛星のシグナルに変化がなければ、切り離し成功と考えていい。JAXA では、臼田のアンテナで受信した情報から、主衛星の姿勢変化はモニターしているし、分離の映像も撮影する。しかし、



画像 2 VRAD 衛星分離成功の記念写真（水沢 VERA 観測所）。

予備情報としての観測は重要である。リレー衛星の信号強度は十分に高く、水沢で受信した信号は、スペクトルアナライザーでリアルタイムに見ることができる。9 時 37 分、衛星分離。そのあとの信号は予想通りの変化。JAXA からの電話でも衛星分離に成功とのこと。スペクトルアナライザーをモニターしていたわれわれ一同もほっとする。これで大きなヤマを超えた。このとき RISE 推進室のメンバーは、水沢だけではなく、相模原、臼田でもモニターをしていた。水沢と同じく、相模原、臼田でも衛星分離成功で大いに盛り上がったそうである。鶴田さんは相模原で管制卓に座っていたため、後ろから大勢の人に囲まれて、かなり緊張したとか。劉さんの「見えた、見えた」という大きな声は、水沢から電話越しに JAXA にも伝わったそうである。

リレー衛星分離成功で、ほっとするのも束の間、私は午後には水沢を出て、仙台から福岡行き飛行機へ。明日は、東アジア天文学会議で「かぐや」の報告をしなければならない。

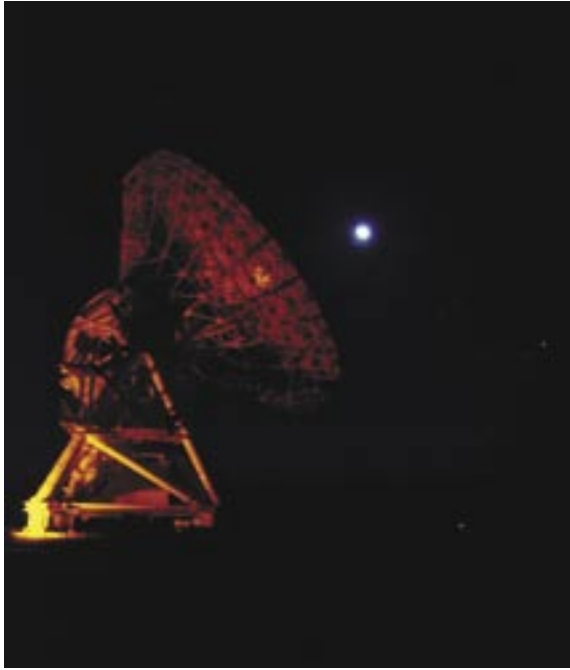
● VRAD 衛星分離成功

10月12日、水沢。今日は VRAD 衛星の分離の日。われわれには非常に重要なイベントである。花田さんが PI である VRAD 衛星による多波長相対 VLBI 観測は、国立天文台が世界で初めて手がける計画であるからだ。私も福岡からとんぼ返りで戻って参加。朝の岩手日報の朝刊には、一面に大きく衛星分離が行われるというニュースが掲載されていた。12 時過ぎに、子衛星の VLBI 信号がスタートする。今日も水沢のアンテナを使って観測をする。そして皆が注視する中、衛星分離の時間、13 時 27 分が過ぎた。水沢でも信号の確認ができた。

衛星分離が終わって皆で記念写真を撮った



画像 3 VRAD 衛星の分離写真（画面右の 8 角柱の物体が VRAD 衛星/JAXA）。



画像4 水沢 VERA20m アンテナと月（岩手日報・佐藤氏提供）。

（画像2）。われわれのチームは国際的。劉さん（中国）、ホーセンスさん（オランダ）、ペトロバさん（ロシア）が参加している。その夜、衛星分離を祝してささやかなパーティを水沢で。これからが重要と気を引き締める。なお、衛星分離の様子は「かぐや」上のカメラで記録されていて、後ほど公開された（画像3）。

2つの子衛星には、それぞれ「おきな（リレー衛星）」「おうな（VRAD衛星）」と名前がついた。「かぐや姫」を育てた老夫婦からとった名前である。主衛星よりも高い軌道から、「かぐや」を見守っているようだというのが、命名理由の1つである。ただ、2つの名前が似ていること、

管制局の1つの沖縄局と名前が重なることから、衛星運用者にとってはちょっと使いにくい名前である。子衛星の軌道とスピン周期は、ほぼ予定通り。重力計測は順調に行えそうである。

11月6日、リレー衛星による月裏側の主衛星の軌道計測に成功。つまり、月の裏側の重力を測定できたことになる。これは12日にJAXAからプレスリリースが行われた。

11月15日、水沢。リレー衛星PIの九大の竝木さん、子観測衛星サブPIのJAXAの岩田さんを含む、子衛星観測、重力計測関係者が水沢に集まり、前日から衛星運用の会議。子衛星のメーカーのNECの方から冒頭、子衛星開発を主導されてきた富家さんが昨日なくなられたとの報告。一同で黙祷。

11月22日、水沢。この時期にしては珍しい大雪である。午後には吹雪になった。今日はJAXAの広報チームが、われわれのVLBI観測の取材にやってきた。観測時間は夜。この雪で観測が危ぶまれたが、8時くらいにはぴたりと止んで、夜空に月も浮かぶ。雪原、VERA望遠鏡に月と、すばらしい映像が撮れた（画像4）。そしてこの日、VERA4局での「かぐや」子衛星の多波長VLBIの観測に成功した。

●そして……

11月末、相模原。12月中旬からの定常観測を前に、レーザ高度計の試験、いよいよ月面へレーザを照射して高度測定を行う。

すべての試験が終わった後、水沢から電話がかかり呼び戻される。予定よりも早く2人目の子供が産まれた。

2008年 国立天文台 特製カレンダーができました！



● 2008年の国立天文台カレンダーができました。今回のカレンダーは、図書室所蔵の貴重資料から、選りすぐりの絵を集め、テーマ別に各月に振り分けて和風に仕上げました。また、各テーマに関連する「国立天文台の今」の姿もワンポイント画像で紹介。1年を通じて、国立天文台と日本の天文学の歴史を立体的に感じていただければと思います（係）。

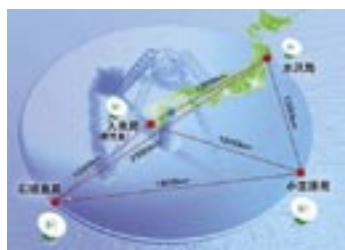


「高精度アストロメトリ観測の時代を迎えた 21世紀の天文学」研究会報告

郷田直輝 (JASMINE検討室)

2007年度国立天文台研究会として「高精度アストロメトリ観測の時代を迎えた21世紀の天文学」と題する研究会を、9月19日(水)から20日(木)の二日間、国立天文台三鷹キャンパスの解析研究棟大セミナー室で開催しました。研究会の目的は次の通りです。

アストロメトリ(位置天文)は、星の年周視差や固有運動等を測定し、天文学、宇宙物理学等の研究にとって重要な基本情報となる星の3次元的位置と横断速度等を提供するものですが、これらの観測データにより、天文学や宇宙物理学の様々な分野の研究が進展すると期待できます。さらに、位置天文観測は、地球物理学や月の物理学の発展にも寄与できます。このように有用な位置天文観測ですが、我々から10kpc先までの天体の距離をモデルや仮定なしに年周視差法で直接的に求めることができる高精度観測の時代を迎えつつあります。例えば、日本では、相対VLBIの手法を用いる電波位置天文観測望遠鏡のVERA(ベラ)が稼働を開始し、成果が出始めているとともに、スペース



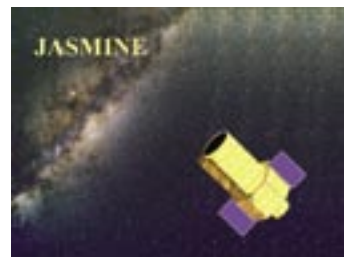
▲VERAの概念図

スからの高精度赤外線位置天文観測計画であるJASMINE(ジャスミン)やさらには月面での高精度位置天文観測を用いた月内

部の研究計画(月面天測望遠鏡: ILOM(アイロム))などが進んでいます。このような時期にあたり、アストロメトリ観測で今まで何が分かってきているのか、今後の観測によって、近未来にどういう成果が期待されるのか、さらにどのようなサイエンスがどのように拓けていくと考えられるか、そのために

今なすべきことは何か、といった議論を深めることを本研究会の目的としました。そして、今後得られる質、量ともに画期的なアストロメトリ観測のデータを用いて、日本のコミュニティが一流のサイエンスを展開することができるような戦略を考え、国際的な競争力を高めることも目的としました。

世話人として、岡村定矩(東大)、中井直正(筑波大)、浅田秀樹(弘前大)、花田英夫、本間希樹、辻本拓司の各氏のご協力を得て開催された研究会ですが、アストロメトリ



▲JASMINEのイメージイラスト

は、幅広い分野に関連することもあり、相対論から銀河形成、惑星系形成や月の物理学に至るまで多くの分野に渡る研究者に70名程度参加して頂きました。様々な分野の講演があり、活発な議論も行われました。週れば古代エジプトから始まる位置天文学の歴史、天体物理学に対する位置天文の意義、世界で初めてのスペースアストロメトリであるヒッパルコス衛星の成果と問題点等の講演のあと、VERA、JASMINE、Nano-JASMINE(日本で初めてのスペースアストロメトリのデモンストレーションをめざし、JASMINEの一部技術実証等を目的とした超小型衛星を用いた計画)、そしてILOM計画といった日本のプロジェクトの現状報告が行われました。また、めざましい成果が出始めたVERA等の成果報告が行われ、その後、今後のVERA、JASMINE、ILOMで期待されるサイエンスの発表が行われ、プロジェクトへの期待が高まりました。

最後に、将来に向けての戦略に関する議論が



▲会場の様子。幅広い分野の研究者が集いました(画像もワイドに)。

行われました。VERAの共同利用研究への積極的な応募を募るとともに、日本のアストロメトリコミュニティの恒常的な活動と将来計画への支援体制について話し合われました。今後も定期的な研究会の開催や学会での企画セッションの提案などを行うことはもとより、アストロメトリコミュニティのつながりを恒常的に強めるため、“アストロメトリニュース”の電子メールによる定期的な配信を行うことになりました。ニュースでは、VERA、JASMINE、ILOMの進捗状況やVERA等の科学的成果、国内外のアストロメトリの情報交換、コミュニティからの意見や情報紹介、アストロメトリ関連の論文紹介などをお伝えしていく予定です。ご関心があり、ニュースの受信をご希望の方は、郷田ま

でご連絡ください。どなたでも歓迎です。



▲ILOMのイメージイラスト

研究会の終了後、数名の方から、“位置天文の意義をあらためて認識した”とか“今後のサイエンスの新展開がおもしろそう”とのご感想を頂きました。読者の皆様にも今後の位置天文観測の展開にご注目をいただき、ご関心をもっていただければ幸いです。

●なお、研究会のプログラムと発表内容は <http://www.jasmine-galaxy.org/index-j.html> 中の「高精度位置天文」研究会をクリックしてご覧ください。



2007年10月1日に、解析研究棟大セミナー室で普通救命講習が開かれましたので、報告します。講習内容は、心肺蘇生、AED使用方法、気道異物除去、止血法の4つで、講師として消防署から5名の方がこられました。受講人数は23名(職員18名、学生5名)で、講習時間は3時間でした。

普通救命講習テキスト、人工呼吸用マウスピース(一方弁付)が配られ「05年度版ガイドライン対応」の普通救命講習が行われました。これは、今までの救急法と比べて、より簡単になっています。前と違う点は、以下の通りです。

- 循環のサイン確認が無くなり、普段通りの息かどうかを確認する。
- 止血は後回しにして、心肺蘇生を優先させる。
- 胸骨圧迫の回数が30回になる(前は15回)。
- 従来の救急法を変更し、人工呼吸回数と胸骨圧迫回数の比を2:30に年齢に関係なく統一。
- 胸骨圧迫が重要視され、人工呼吸は省略しても良い。
- 人工呼吸と胸骨圧迫は、救急隊が来るか傷病者に反応が出るまで行う(前は、2、3分ごとに循環のサインを確認していた)。
- AED使用を前提とした、心肺蘇生となっている。
- 救急法の年齢区分が4→3になる(新生児という区分が無くなる)。
- 胸骨圧迫の際、胸の乳頭と乳頭の真ん中を押す(前は、指で押す位置を確認していた)。

「普通救命講習会」報告

岩下 光(三鷹地区衛生管理者)

以前は、観察要領や人工呼吸法などの胸骨圧迫(心臓マッサージ)前にいると行うことがありましたが、今は、息の有無を確認して息が無い場合、直ぐに胸骨圧迫を行うことになっています。また、人工呼吸回数や胸骨圧迫回数も、どの年齢層でも同じなので覚えやすくなっています。ただ、人工呼吸と胸骨圧迫は、救急隊が来るか傷病者に反応が出るまで行う(胸骨圧迫は1分間に100回のテンポ)ので、かなり体力がいる作業になっています。

受講者は、講師に「このときはどうすれば良いか」「何故これを行うのか」等を熱心に質問していました。AEDの機能や構造についても質問をしていて、活気のある講習会になりました。今後も年1回を目処に行う予定です。また受講していない方は、ぜひ受けてください。なお、現在三鷹地区では、AEDを総務課、解析研究棟2階すばる事務室、天文総合情報棟1階図書室の3か所に置いてあります。



▲心肺蘇生法の実習



▲AED使用法。盛んに質問も。



▲ MIRA-1.2の光学台と吉澤さん。

子午環広場の空高く 三鷹の星たちを測り続けて

今回は、三鷹光赤外干渉計 (MIRA) 推進室の吉澤正則さんにインタビューです。自動光電子午環 (PMC) の立ち上げ以来、三鷹の森で、ずっと星の位置天文観測を続けてきた吉澤さんが見た、三鷹の星空とは？

●プロフィール

吉澤正則 (よしざわ まさのり)

MIRA 推進室長。

新潟県長岡市生まれ。仙台、京都とながれ、三鷹にたどりついた。子供の頃からスキーが身近にあり、今でも年1回昔の仲間と蔵王温泉にでかける。中学で始めた^{バレー}は、大学の同好会仲間と年1回集まり試合もどきをここ15年ほど続けている。今は、音楽にのせて体を動かす競技にシフト。読書はJ.R.R. Tolkienが趣味。

●歴史街道

「この木も、ずいぶん大きくなりましたね」。

MIRAの観測棟へ向かう道すがら、吉澤さんが、古風なゴーチェ子午環棟の脇に立つ、一本の桜の梢を見上げてつぶやいた。レプソルド子午儀からゴーチェ子午環を経て、自動光電子午環 (PMC)、MIRAへと続くルートは、さながら三鷹キャンパスにおける位置天文観測の歴史街道である。晩秋の澄み透った陽光を受けて、街道沿いの紅葉が美しい。

PMCの建つ芝生広場を渡る。「私が1979年に三鷹に赴任してきて、最初に取り組んだのが、このPMCの立ち上げでした。それまで、位置天文学をきちんとやったことはありませんでしたが、新しい装置を使って、ばりばり精度のよい観測をやるぞ、という熱気が当時のPMCのチームに溢れていて、私も汗をかきかき研究に励みました。私の位置天文研究のスタートですね。

PMCは、80年代前半から本格的に観測を始めて、1995年に終了しました。その10年以上の間、PMCの運用に携わってカタログをまとめました。ただ、80年代半ばあたりから、大気ゆらぎによる地上の子午環の観測限界も明らかになってきて、もっと観測精度を上げるにはどうしたらよいか？という議論が、位置天文業界の中で、いろいろと交わされるようになりました。その解決策のひとつが、宇宙で観測を行うこと。これは、1989年に打ち上げられたヒッパルコス衛星で実現しましたね。そしてもうひとつが、地上の光干渉計を使う方法です」。

PMCの芝生広場を渡り切ると、白い小さな3つの建物が現れた。光赤外干渉計 MIRA-1.2の観測棟である (p16 参照)。

●三鷹の夜

—光赤外干渉計を星の位置観測にどのように利用するのですか？

「地上の位置観測が10分の1秒角の精度で頭打ちになったのは、大気のゆらぎのせいです。そこで、干渉計のフリンジのデータに含まれている大気ゆらぎの情報を取り出して、それをキャンセルすることで精度を大幅に向上しよう、というのが基本的な考え方です。原理は、すばるの補償光学と同じですね。理論上は、1000分の1秒角くらいまでの高精度化が可能で、これは1994年に観測を終えたヒッパルコス衛星の観測精度と同程度です。固有運動によって年々拡大する位置のズレを考えると、衛星観測が継続的に行われないうちは、光干渉計による地上からの位置観測が大切なので、いま、アメリカ海軍天文台が中心となって開発しているNPOIという装置が、100分の1秒角レベルの精度で観測をはじめているところです。

ただ、光干渉計を星の位置観測に使うとなると、たとえば基線長30メートルのMIRA-1.2の場合、その誤差を1マイクロン以下に抑えなければなりません。これは、日周運動を追尾する鏡の回転中心をマイクロンオーダーで定常的に制御しないと実現できない値です。そのためには、計測用のレーザー装置の複雑な組み込みが必要になるなど、技術的にかなりの困難が伴います。また、三鷹のように大気の状態がよくないところでは、フリンジの変動が大きく、しかも速いので、それを的確に追尾して、リアルタイムで大気ゆらぎの情報を取



▲ MIRA-1.2の北側の観測棟のスライディングルーフがオープン。



▲北望遠鏡の日周運動追尾鏡（サイデロスタット）。鏡面は金メッキだ。



◀中央棟で南北ふたつの光路は、直角に曲げられて研究棟へ導かれる。光路パイプの中は真空だ。



▲研究棟内の真空光遅延線槽の末端。パイプ内のレール上で光学素子を移動させ、遅延線を調整する。

▶研究室で、恐竜進化の絵巻年表を披露。「考古学や古生物学が大好き。天文以外なら、こちらの途に進みたかったですね」(左)。そして、なんと懐かしの黒電話を発見。「ええ、もちろん現役ですよ。手にくっしりくるんです(笑)……ジーコ、ジーコ」(右)。



16 ページに関連記事があります。ご覧ください。

り出して補正する技術開発も必要になります。こちらへは、ハードルがとても高いんですね。そこで、まず MIRA を一般的な光赤外干渉計として完成させることを目的として、最近では星の直径の観測なども行ってきました。

—天体物理的な使い方ですね。

「そうです。ふつうの干渉計の使い方ですね。この場合は、単に観測対象の相対的な高分解を達成すればいいので、位置観測に必要な精度の制限はなく、現在の MIRA の性能でも、星の直径や、連星の軌道の精密決定などができます。今年度で MIRA の開発も一段落となりますが、開発プラットフォームとして、基本的な要素技術はほぼ揃えたので、今後は、国外の観測サイトに観測装置を持ち込むなどして、研究を発展できればと思います。今は 2 素子ですが、もっと素子を増やして基線をたくさんとれば、かなり鮮明なイメージを描けるので、恒星の表面観測はもちろん、電波干渉計のデータと組み合わせて、恒星の外層構造の解明などでも力を発揮できるのではと期待しています」。

●三鷹の森

「とはいえ、とにかく三鷹の大気の悪さには泣かされ続けました」と、苦笑する吉澤さん。「PMC から MIRA に至る 28 年間、ここで、ずっと観測をやってきたわけですが、他の観測施設だと“お休み”レベルの大気条件でも、三鷹では数をこなして平均値で勝負しないと太刀打ちできないので、今夜もやるよー(笑)。しかも、天気もあまり

よろしくない。国外の研究者からは、「よくこんなところでデータとれるな」とからかわれたことも。だから、なかなか効率が上がらないのですが、その分、いろいろ工夫のし甲斐はありましたね」。

☆☆☆☆☆☆☆☆

吉澤さんは、来春 3 月で天文台を退職する。

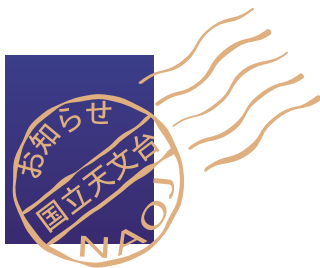
—いちばん印象に残っていることは何ですか？

「うーん、そうですね、三鷹の官舎で暮らしたことかな。とにかく自然がいっぱい。でもこれが、たいへんなんです、手入れがね、一年中。とくに夏なんか、1 か月に一度草刈りしないと、お化け屋敷になっちゃいますしね、もう汗だくで……」。

三鷹の森の苦労話。でも吉澤さん、どこか楽しそうである。



▲ PMC と MIRA の観測棟をバックに。「今夜はいい天気だよ、きっと」。



「2007年度岡山(第18回光赤外) ユーザーズ・ミーティング」報告

神戸栄治(岡山天体物理観測所)

岡山天体物理観測所が年に1回主催している本会議では、観測所員とユーザが一堂に会して、観測装置の現況報告、研究成果報告、共同利用のあり方についての議論などを行います。また、この研究会は国内外の光赤外中小口径望遠鏡のユーザが集う場でもあり、これらの望遠鏡に関する報告や議論も活発に行われています。今年度は2007年9月10日から11日にかけて三鷹キャンパスにおいて会議が開かれ、参加者90名で、42件の口頭発表と24件のポスター発表がありました。



▲参加者90人を数えたミーティング。

まず「岡山の現在の運用」では、現在各観測装置がほぼ順調に稼働していることや、岡山188cm望遠鏡の競争率がここ数年間は1.5倍から2倍というほぼ適正倍率で安定していることなどが報告されました。次に「岡山の短期計画」では、その目玉の一つとして、岡山の主力観測装置である高分散分光器HIDESの3CCDモザイク化を来年の早い時期に行うことが決まりました。これは2001年度のHIDES共同利用開始以来の大改造で、完成すれば、恒星表面の化学組成解析や系外惑星探しのための恒星活動モニタ観測などの効率が一気に向上します。

「研究成果報告」では、今春話題となった散開星団初の系外惑星の発見を始めとするHIDESの観測結果、昨年度後期から共同利用が開始された近赤外線分光撮像観測装置ISLEを用いた矮新星や銀河の初期観測結果など岡山の装置を利用した観測成果に加え、鹿児島大学1m望遠

鏡や広島大学「かなた望遠鏡」などの新望遠鏡による観測成果の発表も行われ、これらの望遠鏡が着実に稼働し始めているを感じることができました。また、「京大岡山3.8m望遠鏡計画」については、重要な開発ポイントの一つである超精密加工研削機の導入を今年末に控えており、現在その最終テストが集中的に行なわれていることなどが報告されました。

今回の会議で最も重要な議題となったのは、「光赤外の共同利用」のうちのUH88/UKIRT枠の存続問題です。この枠は、すばる望遠鏡を中心としたサイエンスの裾野を広げる必要性からここ数年継続して確保されてきましたが、予算難のためその存続が危ぶまれています。会議では、SDSS重力レンズ探索による「重力レンズクエーサーカタログ」の作成など、この枠を利用して貴重な科学的成果が得られてきていること、4m級の望遠鏡確保は日本の光赤外天文学のために極めて重要なことなどが確認され、来年度はこの枠を何らかの形で継続するべきであるという要望が参加者の総意として提出されました。

また今後、コミュニティ全体として、1mから8m(近い将来は30m)という望遠鏡のラインアップの中でサイエンスや望遠鏡の運用を考えていく必要性が議論されました。複数の中口径望遠鏡が立ち上がりつつある今、棲み分けを行わず、また相乗効果が得られるような運用方法が確立していくことを期待します。



▲ポスター発表のようす。



「TMT (Thirty Meter Telescope) 装置検討会」報告

秋田谷 洋(ELTプロジェクト室)

2007年9月12日(水)、国立天文台三鷹キャンパス大セミナー室において「TMT 装置検討会」が開催されました。

光赤外線天文学の分野では、現在、すばる望遠鏡をはじめとする口径8~10m級望遠鏡が数々の最先端の成果を挙げています。一方で、これらを凌ぐ口径30m級の次世代超大型望遠鏡(Extremely Large Telescope:ELT)の建設が構想されており、既に実現に向けた具体的な作業が始まっています。そのうちの 하나가 Thirty Meter Telescope (TMT) 計画です。これは、カリフォルニア工科大(CIT)、カリフォルニア大(UC)、カナダ大学連合(ACURA)が主となり、2016年のファーストライトを目指して、マウナケアないしチリに口径30mの超大型望遠鏡を建設するというものです。

日本の天文学の今後の発展のためにも、次世代超大型望遠鏡計画への日本の参画が強く望まれておりました。そのような状況の中、本年2月に開催された光赤天連シンポジウムにおいて、日本の光赤外線天文学コミュニティとしてTMT計画に積極的に参加する方針について合意が得られました。これを受け、TMT用観測装置の開発を参画手段の柱の一つとして位置づけ、そのプランを具体化すべく、本研究会が開催される運びとなりました。

研究会では、海外からのTV会議参加を含めて60名を超える研究者が参加し、14の講演を軸として活発な議論が展開されました。まず、家ELTプロジェクト室長から、現在のTMT計画をとりまく状況について説明が行われ、引き続き、TMT計画の推進者であるR. Ellis氏

(CIT)から、日本の研究グループがTMTへ参画することに対する強い期待が表明されました。太陽系内天体から高赤方偏移天体にわたる多様な専門分野の研究者からは、口径30m級望遠鏡にて初めて実現可能となる研究課題について、自由な発想に基づく魅力的な提案が数々紹介されました。さらに、すばる望遠鏡等での装置開発の経験が豊富な研究者により、TMTに向けた種々の観測装置、および、補償光学や新技術による分散素子等の要素技術開発について、具体的な提案が行われました。

研究会を通じて、天文学研究・観測装置開発の両面で、日本の研究者がTMT計画への参画に向けて強い意欲を持っていることが示されました。一方で、すばる望遠鏡立ち上げ時と比較すると観測装置開発計画の規模が非常に大きくなることから、特に大学の小研究室に所属する研究者にとって開発への参加が難しい状況であるとの懸念も示され、今後の環境整備とグループの組織化に対して国立天文台等基幹組織の貢献が強く求められました。

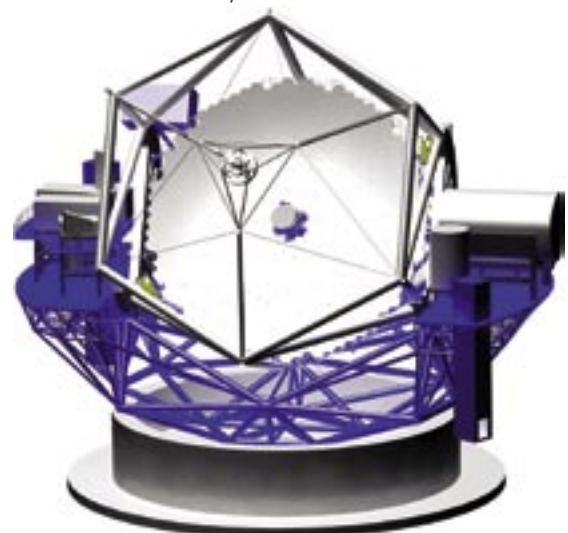
TMT用観測装置開発への参画計画の具体化はまだ端緒についたばかりであると言えます。関心をお持ちの皆様は今後とも動向に注目下さい。また、議論・活動への積極的なご参加を期待いたします。

●研究会の詳細については、研究会集録webページをご覧ください。

<http://jelt.mtk.nao.ac.jp/Doc/Proceedings/InstrumentWS2007/>



▲研究会のようす。



▲TMTの完成イメージ(© Thirty Meter Telescope)。



「第27回天文学に関する技術シンポジウム」報告

世話人代表 坂本彰弘、岩下浩幸、篠原徳之、齋藤泰文

2007年9月12日から14日の3日間、第27回天文学に関する技術シンポジウム（技術系職員会議主催）が、佐久平（長野県）で開催されました。天文学に関する技術シンポジウムは、日頃の技術開発や運用管理等の成果発表と技術の交流を深めるため、国立天文台内のみならず国内の大学や公共天文台へも仲間を広げて毎年開催されています。

今年は、初めてハワイ観測所からRCUH（ハワイ大学研究公社）の方2名に参加をお願いして貴重な発表をしていただきました。また生理学研究所から1名、京都大学飛騨天文台から1名、東京大学木曾観測所から1名の各参加を含め、講演者数21名、聴講者13名、総計34名の参加がありました。前回野辺山地区が当番で開催した会場と同じ、長野県佐久勤労者福祉センターで行われたシンポジウムは、講演時間

25分（発表時間18分＋質疑7分）で行われ、参加者からも、発表するにあたってちょうど良い時間であると好評でした。

2日目に久野成夫氏（野辺山宇宙電波観測所准教授）に「野辺山45m鏡の最新の成果」というタイトルで特別講演をしていただきました。エクスカージョンは、最終日午前中に国立天文台野辺山キャンパス施設見学をいたしました。通常の観測期間中ではなかなか直接見ることのできない45mパラボラアンテナ主鏡パネル裏側や、10m干渉計の内部などを実際に見学することが出来て、参加者からは「実に有意義であった」との感想をいただきました。来年は水沢が当番の予定です。

★開催に際し、ご協力頂いた皆様には紙面をお借りしてお礼申し上げます。ありがとうございました。



▲会場の様子。参加者総計34名でした。



▲RCUHから初の参加者のお二人。



◀参加者全員で記念撮影。



「電波天文観測実習」報告

久野成夫(野辺山宇宙電波観測所)

今年も野辺山宇宙電波観測所の電波天文観測実習が行われました(総研大「夏の体験学習」のひとつとなっています)。当初は8月初めに予定されていたのですが、急遽この時期に45m電波望遠鏡の改修工事が行われることになり、9月18～22日へと変更となりました。今年も例年並みに定員のおよそ3倍の応募があり、その中から書類選考によって8名に参加していただきました(東北大、東京大(2名)、首都大学東京、東京理科大、早稲田大、静岡大、京都大)。

4泊5日の期間中、以下のようなスケジュールになっていました。まず、初日に電波観測の基礎を勉強しながら観測計画を練ります。2日目と3日目に3時間半ずつの観測を行い、空いている時間にデータリダクションと次の日の観測準備をします。4日目は、データの解析を行い、夕方にはその結果を発表する報告会となります。その後、懇親会や最終日の見学です。

ここ数年は、銀河系内の分子雲を20GHz帯のアンモニア分子輝線で観測しているのですが、開催時期の関係で、昼間に観測できるよい天体が選べず、観測時間が夜間になってしまいました。このため、最後の観測から発表までの

時間が十分取れず、アンケートの結果に「解析にもっと時間が欲しかった」という意見が多くみられたように、寝る間を惜しんでデータの解析を行っていました(集合写真を撮るときも、「早く解析に戻りたい」といっている人もいました)。それでも、データ解析に熱中している参加者の様子から、単に45m望遠鏡で観測してみるというだけでなく、得られたデータからいろいろ考察する研究の楽しさを味わってもらえたらという実感が我々にもありました。「もっと研究をしてみたい、特に電波天文学をやってみたい」と思ってくれた人が一人でもいて、観測者として再び野辺山を訪れてくれることを期待しています。

ここ数年、45m鏡の改修が続いており、開催時期に苦労していますが、来年も何らかの形で実施できるよう検討を始めています。

ちなみに、アンケートの結果は以下のホームページに掲載されておりますので、関心をお持ちの方はご覧下さい。

<http://www.nro.nao.ac.jp/~nro45mrt/misc/45school.html>

★最後になりましたが、深夜まで学生の指導に当たってくれた研究員、院生の皆様のご協力に感謝いたします。



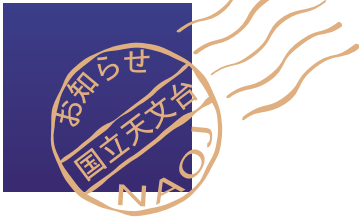
◀ 一班4名で、分担して解析作業を進めます。



▶ ほとんど練習の時間がないのですが、皆さん落ちて発表できるので感心します。

▶ 幸い、天候にも恵まれよいデータが取れました。みんないっしょに記念撮影。





台風に負けず「南の島の星空講演会」開催！

宮地竹史(石垣島天文台)

今年は大型台風が次々とやってきた石垣島、その台風来襲の合間を縫うかのようにして、コメットハンターの関勉さんが、高知から石垣島にやってきてくれました。

「その日も台風が通過するの待つて、夜明け前の東の星空に望遠鏡を向けて、左から右へと星空を眺めていったのです。次は少し上をと何回か星空を掃くように見つめていくと、なんと今まで見たこともないような星が現れたのです。これは大変なことが起きた！そう思い興奮しました。」

9月16日、石垣島の大川公民館で開催された「南の島の星空講演会」で、関さんは「未知の星を求めて」と題し、来場の100人ほどの観客を前に身振り手振りを交えて、池谷・関慧星の発見の時のようすを昨日の出来事のように話してくれました。

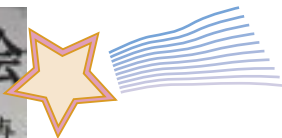
また、講演会では、日本野鳥の会の参与で、八重山諸島の星空の研究もされている島村修さんも「私と星空」という題目で講演され、八重山地方の星の呼び名や、星の位置を見ながら魚釣りをしてきたことなど星と島の生活の深いつ



▲八重山星の会のメンバーが石垣空港にお出迎え。



▲講演会にはお年寄りから子どもまで幅広い市民が参加。



▶関さん、島村さんを囲んで、星の会のみなさんと交流会。

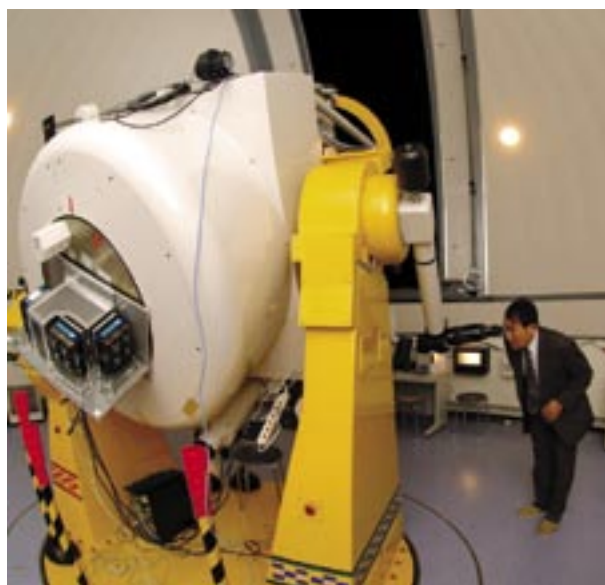
▼むりかぶり望遠鏡をのぞく関さん。「星空も望遠鏡もすばらしい！」



▲関さんの熱い語り。「すばらしい石垣島の星空で新しい星を見つけてください。」



▲「未知の星を求めて」。60年の思いを込めて色紙に。



▲さそり座、木星、天の川を背景に。

ながりを「夫婦喧嘩の後は、星空を見ると仲直りする」という自らのエピソードもまじえながら紹介されました。

この「南の島の星空講演会」は、今年の8月18、19日に予定されていた「南の島の星まつり」が、強烈な台風8号の直撃が予想される中で残念ながら中止となりましたが、市民のみなさんのあきらめきれない思いが、NPO 八重山星の会や国立天文台に寄せられ、急遽開催する

ことになったものです。

NPO 八重山星の会と石垣島天文台が共催し、星まつり実行委員会、県立石垣少年自然の家が後援することで、準備が進められました。また高知新聞社が同行取材され、関さんの地元の高知県では、紙面一面を使った大きな紹介記事が配られました。なんとか「星まつり」に代わるイベントができ、市民の皆さんにも喜んでいただけて良かったと思っています。

人事異動

●研究教育職員

発令年月日	異動種目	氏名	異動後の所属・職名等	異動前の所属・職名等
H19.10.1	併任解除	石黒正人	電波研究部 ALMA 推進室教授	電波研究部 ALMA 推進室教授 ALMA 推進室長
H19.10.1	併任	長谷川哲夫	電波研究部 ALMA 推進室教授 ALMA 推進室長	電波研究部 ALMA 推進室教授
H19.10.1	併任	小笠原隆亮	電波研究部 ALMA 推進室 ALMA チリ事務所長	電波研究部 ALMA 推進室教授
H19.10.1	昇任	柏川伸成	光赤外研究部ハワイ観測所(三鷹)准教授	光赤外研究部ハワイ観測所(三鷹)助教
H19.10.1	採用	新田伸也	天文情報センター助教	
H19.10.1	育休復帰	大石奈緒子	光赤外研究部 MIRA 推進室助教	

●事務職員

発令年月日	異動種目	氏名	異動後の所属・職名等	異動前の所属・職名等
H19.9.20	育休復帰	吉川裕子	総務課研究支援係主任	
H19.9.20	併任解除	書上正則	総務課国際学術係長	(併) 総務課研究支援係長
H19.10.1	辞職	菅原良枝	電気通信大学研究協力課研究協力係長	財務課専門職員

編集後記

- 2か月以上かかってやっと仮免に到達しました。教習所内の狭いコースからやっと解放されて路上教習、でもまだ先は長いです。天文台の近所で某教習所の教習車を見かけたら、優しく見守って下さいね。(K)
- 雪が降ったり止んだり。積もるほどの雪が降り始めた時期は、最近では早いほうです。久しぶりに寒い冬なのか、それとも、温暖化？地球環境の未来予測は、どこまで正しいのでしょうかね。なお、縄文時代はもっと暖かかったそうです。(J)
- 冬です。冬といえば静電気、パチパチくんです。安全に取り外せるはずの USB メモリーに触れるだけであら不思議、再びつながってしまうのでした（よいこのみんなは決して真似しないように :-)。(H)
- 11月半ばから仕事(特に雑用)が津波のように押し寄せていたところ、なんとか泳ぎきったと思ったらもう年の瀬です。そして今度は忘年会・年越とアルコールの津波が……。今度は間違いなく溺れそうです。(K)
- 急に冬になって、あわてての冬支度。それにしても、来年の国立天文台カレンダーは、なかなかの出来。発行前から引く手あまた……。この号に同封されますので、ご覧あれ。(W)

国立天文台ニュース
NAOJ NEWS



No.173 2007.12

ISSN 0915-8863

©2007

発行日/2007年12月1日

発行/大学共同利用機関法人 自然科学研究機構
国立天文台ニュース編集委員会

〒181-8588 東京都三鷹市大沢2-21-1

TEL (0422) 34-3958

FAX (0422) 34-3952

★ 「国立天文台ニュース」に関するお問い合わせは、上記の電話あるいはFAXでお願いいたします。
「国立天文台ニュース」は、http://www.nao.ac.jp/naojnews/recent_issue.html でもご覧いただけます。

三鷹光赤外干涉計 MIRA-I.2

MIRA 推進室

Navigator — 吉澤正則 (MIRA 推進室)



● 白色の観測小屋が2つ、30m 離れて立ち、その間を細いパイプがつないでいる光景は、望遠鏡というイメージからはだいぶ遠い(画像 C)。MIRA-I.2 は、実験的な性格のつよい装置ではあるが、口径30mの望遠鏡に相当する空間分解能をもつ日本で唯一の本格的な光学干渉計である。2つの観測室の中(画像 A)にある経緯儀式平面鏡(サイデロスタット)で切り取られた天体からの光波面片は、真空パイプの中をおよそ50m 伝送され(画像 B は中央棟内にある光路角変更部)、数十枚もの鏡で構成された経路の終点で結合され干渉を起こす。この干渉した光の干渉縞強度比(ビジビリティ)とその位相情報が干渉計の直接の観測量である。とはいえ、MIRA-I.2 は素子数2つのもっともシンプルな干渉計で、観測量の解釈には天体のモデルが必要となる。観測対称は明るい恒星と連星。

宇宙空間を伝わってきた天体からの光の波面は、地球の大気を通過する途中で分割され、折れ曲がり、時々刻々乱れた状態で地上の観測装置に到達する。これが、望遠鏡が本来持っている分解能(口径に比例する)を発揮できない原因である。この波面の乱れと格闘し、別々の波面を重ね合わせ干渉させる光干渉計は、複雑な制御部品の集積した装置となっている。大きな光学定盤の上に並べられた数十枚の鏡や検出器の眺めはなかなか圧巻である。

Specifications

観測室基礎建設開始：1999年4月

30m 基線での天体初フリンジ検出：2002年6月

製作メーカー：設計・組上げは自前

サイデロスタット：大菱計器製作所

観測室：アストロ光学工業

特徴：別々の経路をたどった白色光(観測帯域の広い光)が干渉するためには、経路差が数 μm 以内になっている必要がある。星から出た光がそれぞれの観測室に到達する経路の差は日周運動により刻々変化するので、これを補償する遅延線は光干渉計の要の一つである。MIRA-I.2の真空光遅延線は、天体の位置や時刻に応じて、10mの真空槽の中を毎秒0.2~0.8mmほどの速度でゆっくりと動く。

● 空間分解能 2~6mas (1mas=1/1000 秒角)

観測波長 600~950nm

限界等級 I=4 等